

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (U)

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 578 312**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d' nregistrement national : **85 03329**

(51) Int Cl⁴ : F 24 J 2/44, 2/34; E 04 D 13/18, 3/35.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 1^{er} mars 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 5 septembre 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *PROMOVENCE S.à.r.l.* — FR.

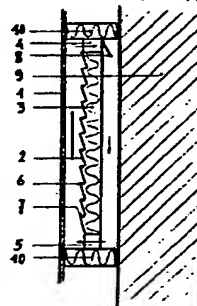
(72) Inventeur(s) : André Jaffrin et Denis Malgrange.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : *Promovence S.à.r.l.*

(54) Élément de vêture de parois de bâtiment à fonction solaire et isolante.

(57) La présente invention décrit un dispositif de vêture mu-
rale, accrochable sur la face externe de murs existants, qui
cumule les bénéfices d'une isolation extérieure et d'un système
de captage solaire avec stockage de chaleur dans la masse du
mur, à l'image des « murs Trombe ». La capacité à réaliser
cette double fonction est le propre de l'invention qui se
caractérise par la juxtaposition d'une couverture transparente,
de préférence en plastique alvéolaire 1, d'un panneau isolant 3
cumulant le rôle d'absorbeur 2 et de séparation de l'espace
emprisonné sous la vêture en deux régions, l'une côté couver-
ture, l'autre côté mur, reliée par des orifices 4 et 5 permettant
l'établissement d'un mouvement d'air en thermosiphon et le
réchauffement du mur en période d'insolation de l'absorbeur,
un clapet anti-retour 8 interdisant le thermosiphon inverse de
nuit qui serait source de pertes thermiques; un dispositif de
lames réfléchissantes situées dans la région de l'absorbeur
renvoie le rayonnement solaire d'été vers l'extérieur pour éviter
les surchauffes du mur 9



FR 2 578 312 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

ELEMENT DE VETURE DE PAROIS DE BATIMENT A FONCTION SOLAIRE
ET ISOLANTE .

La présente invention concerne un certain type de vêtture de parois extérieures de bâtiment , susceptible d'équiper des murs existants, qui a pour fonction de rendre d'une part ces parois bénéficiaires d'apports calorifiques d'origine solaire, en hiver par jour ensoleillé, et d'autre part de réduire le coefficient de déperditions thermiques de ces parois et les rendre moins sensibles aux pertes de chaleur en période froide et aux surchauffes en période d'été .

Le dispositif proposé peut être rapproché aussi bien des capteurs à air de façade, dont il utilise certaines propriétés, que des isolants extérieurs apportés sous forme de bardage ou de vêtture, dont il reprend certains aspects mécaniques .

Dans le domaine des capteurs solaires de façade, il n'existe guère actuellement que le système de mur vitré, dit " Mur Trombe ", qui revient à disposer une surface transparente faisant effet de serre devant un mur lourd pour l'aider à se charger en chaleur solaire, sans que son coefficient de déperdition thermique, initialement très élevé (absence d'isolant) s'en trouve fortement réduit ni que le risque de surchauffe en été soit évité .

Dans le domaine des vêttures ou bardages extérieurs de bâtiments, il n'est d'autre fonction proposée actuellement que celle d'isoler thermiquement ou de modifier l'aspect extérieur des murs .

La présente invention a pour but de concilier la fonction d'isolant, en reproduisant la facilité de mise en oeuvre des vêttures, et la fonction de capteur solaire des murs Trombe en utilisant comme eux la masse du mur comme milieu de stockage thermique (avec éventuellement un élément de stockage additionnel) . Cette double fonction est obtenue grâce à la juxtaposition de plusieurs composants différents au sein de la vêtture et à l'exploitation de quelques phénomènes physiques simples . De l'extérieur vers l'intérieur de la paroi, on rencontre successivement, comme l'indique la Figure I; un élément de vêtture proprement dite, constitué d'une paroi transparente ou translucide (1), laissant passer la majeure partie du rayonnement solaire, cette paroi pouvant être avantageusement double (ou alvéolaire) pour assurer une meilleure isolation thermique; une surface absorbante (2) qui transforme en chaleur le rayonnement reçu, et qui se trouve séparée de

la couverture (1) par une lame d'air de quelques centimètres, laquelle surface peut être directement la face avant (de teinte sombre) d'un panneau isolant thermiquement (3) constitué de mousse plastique ou de matériau minéral, pourvu d'orifices (4) dans sa partie haute et (5) dans sa partie basse et de corrugations horizontales (6); un ensemble de lames réfléchissantes (7) disposées sur les plans faiblement inclinés des corrugations, et dont l'orientation permet de renvoyer sur l'absorbeur (2) le rayonnement solaire suffisamment bas sur l'horizon (hiver) et de rejeter vers l'extérieur le rayonnement solaire haut sur l'horizon (été), conformément aux revendications d'un brevet PROMOVENCE déjà déposé (dépot du 11 décembre 1984); des clapets (8) situés sur les orifices supérieurs (4) pour imposer un cheminement de l'air en sens unique; enfin la surface du mur original (9) sur laquelle sont accrochés les éléments précédemment énumérés .

Le fonctionnement du dispositif est alors le suivant : sous l'influence des rayons solaires d'hiver ou de demie-saison, la surface de l'absorbeur monte en température et chauffe la lame d'air située entre la couverture (1) transparente et l'isolant (3); cette lame d'air se dilate et devient plus légère que la lame d'air située à l'arrière entre l'isolant (3) et le mur (9) ce qui provoque un mouvement appelé thermo-siphon, dans le sens des flèches . La chaleur reçue par l'air en avant est cédée au mur à l'arrière, ce qui permet de maintenir les conditions du thermo-siphon pendant toute la période d'insolation et de réchauffer l'espace qui touche le mur arrière . Pendant une interruption momentanée (nuage) ou prolongée (nuit) de l'ensoleillement il n'y a plus de force motrice pour entraîner l'air dans le sens des flèches, mais il n'y a pas non plus de thermo-siphon en sens inverse en raison du clapet anti-retour (8) ; en conséquence, l'air stagne et l'ensemble du dispositif se comporte comme un isolant dont l'efficacité dépend de l'épaisseur de l'isolant, des lames d'air et des alvéoles de la couverture .

En période d'été, la course du soleil est telle qu'un mur vertical sensiblement exposé au sud reçoit des rayons issus de directions très hautes sur l'horizon (du moins pour nos latitudes comprises entre 40° et 50°); les lames réfléchissantes renvoient alors ces rayons vers l'extérieur . La cause de l'échauffement de l'air est donc partiellement ou complètement supprimée suivant l'époque considérée, et le transfert de chaleur vers le mur est réduit d'autant . De cette façon, la vêtue solaire joue le rôle d'isolant protecteur des surchauffes en été, comme le ferait un isolant extérieur ordinaire .

Selon une version alternative de l'invention, schématisée en Figure II, il est possible de placer cette vêtue solaire devant des murs de faible

masse (par exemple faits de blocs creux au lieu de béton plein), en évitant le danger de créer une surchauffe intolérable de ce mur en hiver au cours d'une journée ensoleillée : ceci est rendu possible par l'introduction d'un élément de stockage thermique additionnel (10) placé dans la lame d'air
5 située entre l'isolant et le mur . Cet élément de stockage thermique, qui doit être capable d'accumuler beaucoup de chaleur sous un faible volume, est constitué d'une enveloppe rigide, de préférence en matière plastique, contenant un matériau dit "à changement de phase", tel qu'un dérivé du Chlorure de calcium ou tout autre hydrate salin développé à cette fin, avec
10 une température de fusion adaptée au problème présent (entre 20° et 50°C°). De ce fait une partie de la chaleur transmise vers l'arrière est accumulée dans l'élément de stockage pour être ensuite restituée au mur pendant la phase de stagnation .

La disposition des éléments de vêtiture solaire ainsi décrits est modulaire
15 pour pouvoir s'adapter à des parois de dimensions variées sans obliger à une fabrication sur mesure . Les dimensions d'un module ne sont fixées que par des considérations mécaniques ou thermiques : en largeur, seules des questions de résistance mécanique et de manutention limitent les dimensions, qui peuvent être aussi bien d'une fraction de mètre que de plusieurs mètres
20 selon les matériaux choisis . En hauteur, des questions thermiques de rendement de captage solaire limitent les dimensions à des valeurs en dessous du mètre . Mais cette restriction concerne la hauteur de la boucle d'air et donc la distance entre orifices hauts et bas dans l'isolant . Rien n'empêche d'avoir une couverture transparente de grande hauteur renfermant des
25 modules plus courts réalisant des boucles d'air isolées les unes des autres .

Un des derniers éléments caractéristiques de l'invention concerne le choix des matériaux aptes à assurer les fonctions décrites : la couverture transparente, de préférence alvéolaire doit être légère, non fragile et résistante au rayonnement (en particulier aux U-V) et à la chaleur, tout en supportant
30 sans dommage les agressions atmosphériques extérieures; d'où le choix de matières plastiques de haute qualité comme par exemple le polycarbonate . L'isolant dont la face avant joue le rôle d'absorbeur doit résister à de hautes températures sans dégradations et le cloisonnement des boucles d'air qu'il assure doit résister aux dilatations différentielles des autres maté-
35 riaux . Pour ce faire, il peut éventuellement faire appel à une structure composite où certains matériaux assurent la fonction thermique et optique et d'autres la fonction d'étanchéité (par exemple verre cellulaire allié à mousses phénoliques) . Les lames réfléchissantes doivent faire appel de préférence aux qualités optiques de l'aluminium poli et conserver leur pro-
40 priété dans le temps grâce par exemple à une anodisation; leur fixation doit

résister à la chaleur et aux dilatations différentielles avec le support, par exemple en utilisant adhésifs et rainures sur la surface (2) . Les matériaux constituant les clapets (8) doivent être très légers pour être soulevés par une très faible surpression et résister à la chaleur et au rayonnement et peuvent être des membranes de certains plastiques comme le PVC, le polyéthylène, le Mylar, le Teflon, les EVA et autres films connus . La forme du siège arrière des orifices (4) peut être avantageusement inclinée sur la verticale pour assurer un léger appui au repos et donc une meilleure étanchéité au mouvement d'air inverse de celui des flèches de la Figure I . Enfin la fabrication et la mise en place des différents composants doit être aussi industrialisable que possible, avec une main d'oeuvre simplifiée et rapide sur site . Cela peut être obtenu grâce au caractère modulaire des composants conçus en quelques largeurs et en hauteur adaptable par simple opération de sciage, facile à effectuer sur des couvertures de plastique et des isolants de matière tendre . L'absorbeur-isolant en particulier peut être aisément réalisé par une opération de moulage d'une mousse lui donnant en une fois la forme se prêtant à assurer l'étanchéité à l'air sur les bords et à aménager les orifices de circulation hauts et bas, tout en permettant l'usage de matériaux distincts sur la face avant corruguée .

Une technique de pose simple est suggérée en Figure III grâce à l'usage de couvertures transparentes de profil en U évasé (12) que l'on trouve chez les fabricants de plaques de polycarbonate alvéolaire, et de profils métalliques en Oméga (13) directement fixés au mur . Le mode de pose consiste à fixer les profils métalliques sur le mur à l'aide d'un gabarit, à insérer les absorbeurs-isolants (3) entre ces profils, par coincement, et à clipser les couvertures en U sur toute la hauteur des profils métalliques . Des terminaisons métalliques constituées de profils en U assurent la protection et l'étanchéité supérieure et inférieure de la vêtue de façade ainsi montée .

Des améliorations d'aspect architectural peuvent être introduites par l'usage de couvertures teintées dans la masse, ou d'un choix de couleurs pour les absorbeurs, soit de façon uniforme, soit le long de bandes verticales modulaires, en jouant de plus sur l'état de surface de la couverture pour éviter éventuellement l'aspect vitreux de la réflexion de la lumière vu de l'extérieur .

REVENDEICATIONS .

- 1 - Elément de vêtire de murs extérieurs de bâtiments assurant une fonction d'isolation thermique aussi bien en été qu'en hiver, caractérisé en ce qu'il est constitué, comme un capteur solaire à air, d'une couverture transparente ou translucide (1), de préférence à doublé paroi, et d'un absorbeur (2)
- 5 transformant le rayonnement solaire transmis par la couverture en chaleur cédée à l'air emprisonné sous la vêtire, lequel absorbeur est la face avant d'un isolant rigide (3) disposé de façon à aménager une lame d'air en contact à l'avant avec l'absorbeur et à l'arrière une autre lame d'air en contact avec le mur d'origine (9), ces deux lames d'air étant en communication par
- 10 des orifices supérieurs (4) et des orifices inférieurs (5) et confinées par par des bourrelets d'étanchéité horizontaux (10) et des éléments verticaux (13) qui peuvent être les profils d'accrochage au mur, le fonctionnement du capteur à air étant du type à thermo-siphon, et le stockage de la chaleur étant du type à réchauffement d'un matériau inerte (matériau constitutif
- 15 du mur) .
- 2 - Elément de vêtire solaire selon la revendication 1 caractérisé en ce que la thermo-circulation de l'air en sens inverse de celui des flèches (permettant de réchauffer le mur) et qui serait cause de refroidissement du mur, est interdit grâce à la présence de clapets anti-retour (8) capables d'obtu-
- 20 rer les orifices supérieurs (4) aménagés dans l'isolant (3) .
- 3 - Elément de vêtire solaire selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le rayonnement solaire transmis par la couverture (1) rencontre un réseau de lames réfléchissantes (7) faiblement inclinées sur l'horizontale dont la fonction est de renvoyer vers l'extérieur le rayonnement solaire
- 25 issu d'une direction faisant un angle élevé avec le plan horizontal (rayonnement d'été), tout en dirigeant vers l'absorbeur (2) le rayonnement issu d'une direction basse sur l'horizon (rayonnement d'hiver) et sensiblement face à la vêtire (à plus ou moins 45° en azimuth),
- 4 - Elément de vêtire solaire selon les revendications 1, 2, et 3 caractérisé
- 30 en ce qu'un stockage de chaleur supplémentaire est aménagé dans le volume compris entre l'isolant (3) et le mur (9), sous forme d'une enveloppe (11) globalement plate et peu épaisse (quelques centimètres au plus) contenant un matériau stockeur thermique par chaleur latente de fusion, doté d'une température de fusion choisie suivant l'usage des locaux concernés (entre
- 35 20° C et 50° C en général) .

- 5 - Elément de vêtire solaire selon les revendications 1, 2, et 3 caractérisé en ce que les composants constitutifs sont fabriqués de façon industrielle selon des modules de dimension bien définis et mis en place sur le mur concerné par une opération de pose rapide consistant à fixer en premier lieu des profils métalliques à section en Oméga (13), puis à engager à force la pièce unique comportant l'ensemble des composants (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), et (10), après interposition éventuelle du stockage additionnel (11), enfin à placer les couvertures à profil en U (12) en engageant les barres des U dans le creux des profils Oméga (13), l'avantage d'un tel montage étant qu'il permet en outre des mouvements limités de dilatation différentielle sans conséquence pour la tenue de l'ensemble .
- 6 - Elément de vêtire solaire selon 1, 2 et 3 caractérisé en ce que l'aspect extérieur de la couverture transparente présente une continuité sur une hauteur arbitrairement grande, masquant, si besoin est, l'aspect modulaire à petite échelle imposée sur les isolants (3), certaines qualités architecturales pouvant être ajoutées par un choix judicieux de couleur pour les absorbeurs (2) comme pour le plastique de la couverture (1) alors teinté dans la masse, cette couverture pouvant de plus présenter des traitements de surface qui réduisent l'aspect vitreux de la réflexion de la lumière vu de l'extérieur .

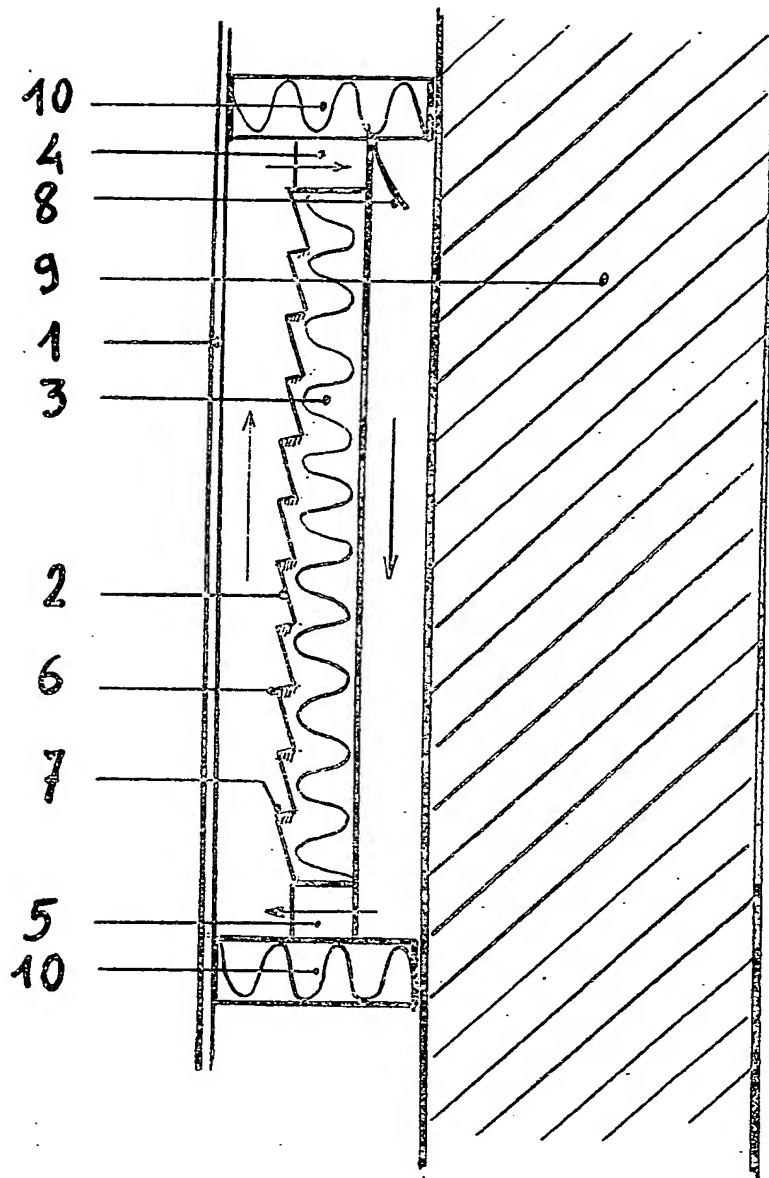


Figure I

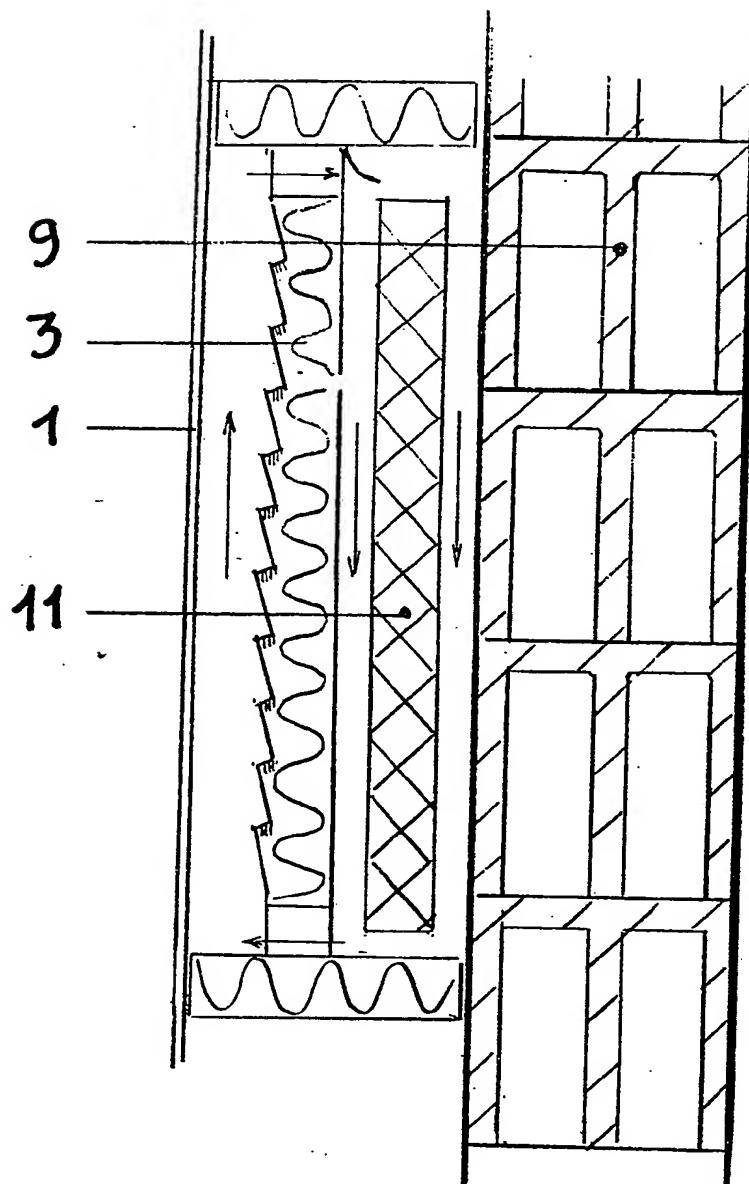


Figure 11

3/3

2578312

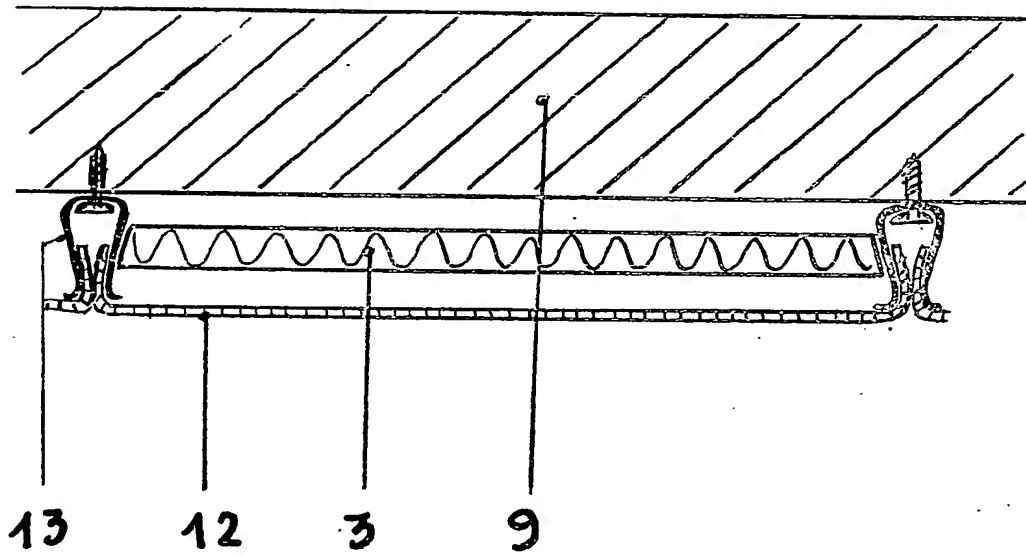


Figure III